

REC'D 29 OCT 1999

日本特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

PCT/JP99/04855

08.09.99

EKU

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。  
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 3月 2日

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第054781号

出願人  
Applicant(s):

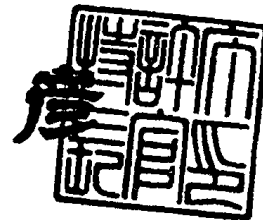
松下電器産業株式会社

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年10月15日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特平11-3069578

【書類名】 特許願

【整理番号】 2036410029

【提出日】 平成11年 3月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 9/02

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 佐々木 良樹

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 日比野 純一

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 米原 浩幸

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 山下 勝義

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 大河 政文

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090446

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 司朗

【代理人】

【識別番号】 100109210

【弁理士】

【氏名又は名称】 新居 広守

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成10年特許願第286248号

【出願日】 平成10年10月 8日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014823

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9810105

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示パネルの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一对のパネル基板を少なくとも一方側のパネル基板に形成された複数本の隔壁とその隔壁に塗布された接合材を介して対向配置して封着してなる表示パネルの製造方法であって、隔壁への接合材の塗布工程において、接合材を層状に形成する第一工程と、隔壁を前記接合材との接触の度合いを規制しながら隔壁頂部と接合材とを接触させることで隔壁頂部に接合材を付着させる第二工程とを含むことを特徴とする表示パネルの製造方法。

【請求項 2】 前記第二工程は、前記隔壁と前記接合材とを間隔を置いて対向配置するステップと、前記接合材と前記隔壁の距離を制御して接合材と隔壁とを接触させるステップとを含むことを特徴とする請求項 1 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 3】 前記第二工程は、前記隔壁と前記接合材とを間隔を置いて対向配置するステップと、各隔壁頂部の少なくとも一個所を接合材と接触させるステップと、各隔壁頂部の一個所を接合材と接触させた状態で接合材と隔壁との相対的な位置を移動させるステップとを含むことを特徴とする請求項 1 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 4】 前記第二工程は、前記隔壁と前記接合材とを間隔を置いて対向配置するステップと、隔壁頂部が接合材に接する位置を規制する規制手段に隔壁頂部を接触させるステップとを含むことを特徴とする請求項 1 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 5】 前記第二工程は、更に、規制手段に隔壁頂部を接触させた状態で、接合材と隔壁との相対的な位置を移動させるステップを含むことを特徴とする請求項 4 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 6】 前記接触を複数回繰り返すことを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 7】 前記接合材は前記規制手段に保持されていることを特徴とする請求項 4 又は 5 の何れかに記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 8】 前記接合材は平板上に層状に形成されることを特徴とする請求項 2 から 6 いずれか記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 9】 前記接合材層内に前記規制手段が散在することを特徴とする請求項 4 又は 5 のいずれかに記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 10】 前記規制手段は線材を編んだものであることを特徴とする請求項 7 又は 9 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 11】 前記規制手段は線材を規則正しく並べたものであることを特徴とする請求項 4、5、9 のいずれかに記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 12】 前記規制手段は前記接合材の層を形成する部材の表面に凹凸を形成したものであることを特徴とする請求項 7 又は 9 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 13】 前記規制手段は樹脂の表面に凹凸を形成したものであることを特徴とする請求項 12 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 14】 前記樹脂表面の凹凸は成形機にて成形されることを特徴とする請求項 13 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 15】 前記樹脂表面の凹凸はエッチングによって形成されることを特徴とする請求項 14 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 16】 前記規制手段は半円筒状の複数の突起であり、曲線部分が表面側を向いていることを特徴とする請求項 9 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 17】 前記規制手段は平板上に配置されることを特徴とする請求項 4、5、6、7、9、10、11、12、13、14、15、16 のいずれかに記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 18】 前記規制手段は、円筒部材もしくは円筒部材の一部の上に配置することを特徴とする請求項 4、5、6、7、9、10、11、12、13、14、15、16 のいずれかに記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 19】 前記接合材の層を形成する工程においては、スキージを用いて表面を平坦にならすことを特徴とする請求項 1 から 18 のいずれかに記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 20】 前記接合材の層を形成する工程において、ダイコートによっ

て行うことを特徴とする請求項 1 から 18 のいずれかに記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 21】 前記スキージは金属製のものをを用いることを特徴とする請求項 19 記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 22】 前記隔壁頂部を基板全面において同一面内にそろえる工程を含むことを特徴とする請求項 1 から 21 のいずれかに記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 23】 一对のパネル基板を一方側のパネル基板に形成された隔壁とその隔壁に塗布された接合材を介して封着してなる表示パネルの製造方法であって、接合材の隔壁頂部への塗布膜厚が、隔壁頂部の端部付近において中央部付近より小さいように接合材の塗布を行うことを特徴とする表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示パネルの製造方法に関し、特に、パネル基板の接合材の塗布方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、表示パネルの一例として、ガス放電パネルである AC 型のプラズマディスプレイパネル（以下、「PDP」という）が知られている。

この PDP は、図 19 に示すように前面パネル 100 と背面パネル 110 とからなり、前面パネル 100 は、前面ガラス基板 101 上に表示電極 102 が形成され、さらにそれが誘電体ガラス層 103 及び酸化マグネシウム (MgO) 誘電体保護層 104 により覆われて形成されたものが一般的である。

【0003】

また、背面パネル基板 110 は、背面ガラス基板 111 上に、アドレス電極 112、隔壁 113、及び蛍光体層 114 が設けられて形成されたものである。そして、このような前面パネル 100 と背面パネル 110 とが張り合わせられ、隔壁 113 で仕切られた空間 120 に放電ガスを封入することで放電空間が形成さ

れる。図では1個のセルしか描いていないが、前記蛍光体層はカラー表示のために通常、赤、緑、青の3色の蛍光体層が順に配置されている。

## 【0004】

そして、放電空間120内には例えばネオン及びキセノンを混合してなる放電ガスが通常、500 Torr程度の圧力で封入されている。

ところで、従来の形態に係るPDPでは必ずしも十分に満足すべき輝度を得ることができないのが現状であり、輝度の向上を実現するためには、放電空間120内に封入された放電ガスの内圧を500 Torrを越える程度以上にまで高める必要があると考えられている。

## 【0005】

しかしながら、放電空間120内における放電ガスの内圧を760 Torrや1000 Torrまで高めた場合には、背面ガラス基板111上に形成された隔壁113と前面パネル100との間に隙間が発生し、また、前面パネル100及び背面パネル110が外方に向かって膨らんだりすることが起こる結果、隣接している放電空間120同士を隔壁113で区画することができなくなり、PDPの表示品位が劣化することを招いてしまう。

## 【0006】

また、760 Torr以下であっても、隔壁113と前面パネル100が接合されていないため、外部からの振動もしくはパネルの駆動に起因する振動等により、隔壁113と前面パネル100とが接触を繰り返し異音が発生することがあった。

これらの不都合に対して、放電空間を構成するパネル基板同士を隔壁113の最上端に接合材を塗布したうえで接合することで放電空間の変形を容易に防止することができるとともに、輝度向上を実現することが可能なガス圧を高めたガス放電パネルが提案されている（特願平9-49006号）。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、隔壁113の最上端への接合材の塗布手段としてはスクリーン印刷等が考えられるが、隔壁113の最上端（頂部）は非常に細く長い領域であ

り、隔壁頂部全ての領域に適確に接合材を塗布することは困難であった。

又、接合材の塗布量が多い場合、又は接合材が隔壁 113 の幅を越えて形成された場合、接合後の接合材の幅は隔壁 113 の幅よりも大きくなり、前面ガラス基板 101 の外側から見た発光領域を狭め、輝度の低下をまねくものであった。

#### 【0008】

ここで、理想とする隔壁頂部への接合材の塗布形状について説明する。図 20 はその断面形状を示す図である。

この図 20 (a) に示すように、塗布された接合材 130 の理想的な塗布形状は、隔壁 113 の断面中心付近において塗布厚が厚く、周辺にいくに従って薄くなるものである。これは、隔壁 113 と前面パネルとの接合の際に、接合材 130 は図 20 (b) に示すように隔壁 113 の両サイドにはみ出し部 131 が生じるがこれを小さくするために、接合前の接合材 130 の塗布形状が上記のように、隔壁 113 の両サイドにおいて塗布厚が薄いことが望ましいからである。

#### 【0009】

そこで、本発明は、これらの不都合に鑑みて創案されたものであり、輝度を低下させることなく、放電空間の変形を容易に防止することができる表示パネルの製造方法を提供すること、特に接合材の塗布形状を上記理想形状に近づけ得る接合材の塗布方法を提供することを目的としてなされたものである。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明に係る表示パネルの製造方法は、一対のパネル基板を少なくとも一方側のパネル基板に形成された複数本の隔壁とその隔壁に塗布された接合材を介して対向配置して封着してなる表示パネルの製造方法であって、隔壁への接合材の塗布工程において、接合材を層状に形成する第一工程と、隔壁を前記接合材との接触の度合いを規制しながら隔壁頂部と接合材とを接触させることで隔壁頂部に接合材を付着させる第二工程とを含むことを特徴とする。

#### 【0011】

また、前記第二工程は、前記隔壁と前記接合材とを間隔を置いて対向配置するステップと、前記接合材と前記隔壁の距離を制御して接合材と隔壁とを接触させ



るステップとを含むことを特徴とする。

更に、前記第二工程は、前記隔壁と前記接合材とを間隔を置いて対向配置するステップと、各隔壁頂部の少なくとも一個所を接合材と接触させるステップと、隔壁頂部の一個所を接合材と接触させた状態で接合材と隔壁との相対的な位置を移動させるステップとを含むことを特徴とする。

#### 【0 0 1 2】

また、前記第二工程は、前記隔壁と前記接合材とを間隔を置いて対向配置するステップと、隔壁頂部が接合材に接する位置を規制する規制手段に隔壁頂部を接触させるステップとを含むことを特徴とする。

以上のような方法により隔壁と接合材との接触の度合いを規制しながら隔壁頂部へ接合材を塗布すれば、隔壁頂部に接合に十分な接合材を適確に塗布することができる。

#### 【0 0 1 3】

また、このように塗布することにより、その塗布断面形状を隔壁の頂部中央付近で塗布厚が厚く周辺に行くに従って薄くなるような理想形状に近けることもできる。

従って、接合強度を保ち、かつ隔壁からの接合材のはみ出し等のない表示品位の良好な表示パネルを実現できる。

#### 【0 0 1 4】

##### 【発明の実施の形態】

##### 〔実施の形態 1〕

（PDPの全体的な構成及び製造方法についての概要）

図 1 は、本発明の一実施の形態に係る交流面放電型 PDP の概略断面図である。図 1 ではセルが 1 つだけ示されているが、赤、緑、青の各色を発光するセルが交互に多数配列されて PDP が構成されている。

#### 【0 0 1 5】

この PDP は、前面ガラス基板 1 1 上に放電電極 1 2、誘電体ガラス層 1 3、保護層 1 4 が配された前面パネル P A 1 と、背面ガラス基板 1 5 上にアドレス電極 1 6、可視光反射層 1 7、隔壁 1 8、蛍光体層 1 9 が配された背面パネル P A

2とが接合材Bdによって張り合わせ、前面パネルPA1と背面パネルPA2との間に形成される放電空間20内に放電ガスが封入された構成となっている。なお、図1では、便宜上、放電電極12が断面で表示されているが、実際には、放電電極12はアドレス電極16と直交マトリックスを組むように、図1の紙面に沿った方向に配設されている。

【0016】

前面パネルPA1の作製：

前面パネルPA1は、前面ガラス基板11上に放電電極12を形成し、その上を誘電体ガラス層13で覆い、更に誘電体ガラス層13の表面に保護層14を形成することによって作製する。

放電電極12は銀からなる電極であって、電極用の銀ペーストをスクリーン印刷、インクジェット法などによって塗布したのち、焼成することによって形成してある。

【0017】

誘電体ガラス層13は、例えば70重量%の酸化鉛[PbO]、15重量%の酸化ホウ素[B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>]、10重量%の酸化ケイ素[SiO<sub>2</sub>]及び5重量%の酸化アルミニウムと有機バインダ[α-ターピネオールに10%のエチルセルロースを溶解したもの]とを混合してなる組成物を、スクリーン印刷法で塗布した後、所定の温度（例えば、500℃程度）で所定時間（例えば、20分程度）焼成することにより所定の膜厚（例えば、30μm）に形成したものである。

【0018】

保護層14は、酸化マグネシウム(MgO)からなるものであって、スパッタリング法や保護層の原料となるマグネシウム錯体を気化させて酸素と反応させることで酸化マグネシウムの薄膜を形成するCVD法などの真空蒸着法にて形成したものである。

背面パネルPA2の作製：

アドレス電極16は、背面ガラス基板15上に放電電極12と同様の方法にて作製されたものである。

【0019】

可視光反射層 17 は、アドレス電極 16 の上にスクリーン印刷法と焼成によって形成された  $TiO_2$  粒子と誘電体ガラスからなる薄膜である。

隔壁 18 は、スクリーン印刷法やリフトオフ法、サンドブラスト等の方法で隔壁形成原料を塗布したのち、これを焼成することによって形成されたものである。

#### 【0020】

このようにして形成することによって、図 20 に示したように基板とほぼ平行な面である上面部 18a とその他の部分である側面部 18b（後に、蛍光体と接触する面である。）とからなる露出表面を有した断面台形状に形成される。

蛍光体層 19 は、スクリーン印刷法などの一般的な方法でも形成できるが、次のようなノズル噴霧法によっても形成できる。

#### 【0021】

図 2 は、蛍光体層 19 を形成する際に用いるインキ塗布装置 30 の概略構成図である。先ずサーバー 31 内に蛍光体粉末と、タービネオールとエチルセルローズとからなる蛍光体インクを入れ、ポンプ 32 の圧力で噴射装置のノズル部 33 から蛍光体インク 34 をストライプ形状の隔壁内に噴射させると同時に基板を直線状に移動させて、蛍光体ライン 19 を各色毎に形成する。そして、所定温度（500℃程度）で焼成して蛍光体層を完成させる。

#### 【0022】

なお、蛍光体としては、一般的に用いられているものが挙げられ、例えば、以下のものを用いることができる。

赤色蛍光体 :  $Y_2O_3:Eu^{3+}$

緑色蛍光体 :  $Zn_2SiO_4:Mn$

青色蛍光体 :  $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu^{2+}$

パネル張り合わせによる PDP の完成：

次に、後に詳述するような方法によって接合材が塗布された隔壁 18 と前面パネル PA1 の保護層 14 の面とを圧接させた状態で焼成することによって、前面パネル PA1 と背面パネル PA2 とを封着する。その後、隔壁 18 に仕切られた放電空間 20 内に放電ガス（例えば、He-Xe 系、Ne-Xe 系の不活性ガス

)を所定の圧力で封入することによってPDPは完成する。

【0023】

放電空間20に封入する不活性ガスの封入圧は、本実施形態では、760 Torr以上と大気圧以上の高圧に設定してある。

これは、このように高圧にすることにより、放電形態が従来一般的であった第1形グロー放電から線状グロー放電或いは第2形グロー放電が生じやすくなるためと考えられ、放電の陽光柱での電子密度が高くなり、エネルギーが集中的に供給されるので、紫外線の発光量が増加するなどの理由により発光効率が向上し高い輝度が得られるからである（なお、この内容の詳細については、特願平10-229640の明細書を参照）。

【0024】

次に、本発明の要旨である前面パネルPA1と背面パネルPA2との封着方法、殊に、保護層14と隔壁18とを接合するための接合材の隔壁への塗布方法について詳述する。

（パネル封着方法について：隔壁18への接合材Bdの塗布方法を中心にして）

先にも述べたが、本実施形態に係るPDPでは、発光効率を高めるため放電空間20中に大気圧を超える高圧で不活性ガスが封入されてある。

【0025】

従って、この内圧に耐えるに十分なように、前面パネルPA1と背面パネルPA2とを強固に接合させる必要がある。そこで、隔壁をスペーサにして前面パネルPA1と背面パネルPA2との接合を行うのであるが、通常のスクリーン印刷法によって隔壁へ接合材を塗布する方法では隔壁上面部全体に塗布を適確に行うことが困難であった。また、塗布形状が上記理想的な形状には遠かったので、接合後の接合材が比較的広い領域にまで広がり、光を取り出すセル面積が減少することにより、封入ガス圧を高めた効果が期待されるほど得られなくなる問題を孕んでいた。本実施形態の塗布方法は、以下述べるように隔壁への接合材の塗布を適確かつ理想形状に近い状態で行うことができる塗布方法である。

【0026】

図 3 は、上記隔壁頂部への接合材の形成方法を示す工程図である。なお、この図において、(1)、(2)、(3)、(4)の順に塗布工程は進行する。

まず、図 3 (1)において、表面が平らな、例えばガラスのような表面が平らな平板 4 1 の表面上に、ペースト状の接合材の層 4 0 を表面が平らになるように形成する。形成方法は、ワイヤーバー等でスキージしてもよいし、ダイコート法などを用いてもよい。

【0 0 2 7】

次に、図 3 (2)において、平板 4 1 に対して超精密に平行度を維持したまま上下にスライドする機構を備えたベース 4 2 に、隔壁 1 8 及び蛍光体層 1 9 が表面に形成された背面ガラス基板 4 3 と平板 4 1 との対向表面とが平行になるように、背面ガラス基板 4 3 の裏面を吸着させる。なお、背面ガラス基板 4 3 のベース 4 2 への吸着は、その湾曲が解消されるような吸引力で吸引することにより行う。これにより、平板 4 1 と背面ガラス基板 4 3 との平行度が確保される。

【0 0 2 8】

そして、図 3 (3)において、所定の距離ゆっくりとベース 4 2 を隔壁の上面部 1 8 a と接合材層 4 0 の表面とほぼ一致することろまで移動させ、隔壁 1 8 を接合材層 4 0 に接触させる。

その後、図 3 (4)において、ベース 4 2 を先の移動方向とは反対方向にゆっくりと移動させ、隔壁 1 8 を接合材層 4 0 内から離間させる。

【0 0 2 9】

このような一連の塗布工程を経ることによって、隔壁 1 8 の主に上面部 1 8 a ほぼ全体に接合材 B d が適確にしかも上記理想形状に近い状態で付着されることとなる。また、スクリーン印刷の場合には、スクリーン印刷のメッシュ形状に応じて塗布される接合材の形状もむらが生じ易いが、本実施形態ではほぼ一様に接合材を塗布できる。

【0 0 3 0】

なお、隔壁 1 8 を接合材層 4 0 に接触させるときゆっくりと移動させるのは、隔壁 1 8 が接合材層 4 0 に突入するとき生じる慣性力によって接合材の塗布量にむらが生じないようにするためである。また、接合材層 3 0 内から離脱させる

ときに、あまり急速に離脱させるとベース 32 を移動させるモータ等の機械的な振動により付着していた接合材が脱離することもある。

【0031】

ここで、中央部で厚く、周辺部で薄くなるという理想形状に近い状態に接合材が塗布されるのは、隔壁頂部を接合材と単に接触させるだけであるので、表面張力によって接合材が隔壁表面に付着するからである。

ところで、隔壁 18 の高さは、実際的には、隔壁同士でまちまちであり、また、一本の隔壁をみても、高さは隔壁ラインに沿って異なる。それは、一概には言えないが、隔壁を形成するガラス基板が若干湾曲していることや、隔壁形成のときの条件など幾つもの要因が加算されて生じるものである。

【0032】

図 4 は、このような隔壁の高さの不揃いな状態を示す図である。

上記した隔壁の高さが不均一であるという事情から、ベース 42 の移動距離つまり、隔壁 18 の接合材層 40 への接触の度合いによって、隔壁 18 への接合材 B d の塗布の精度が左右される。

具体的に言えば、あまりに接触の度合いが少ないと、図 4 (a) に示すように、背面ガラス基板 43 表面からの高さが比較的低い隔壁部分には接合材 B d が塗布されないことになってしまう。これでは、最終的に前面ガラス基板と接合したときに接合不良を招き、高圧に耐えれない不良品となりかねない。

【0033】

そこで、このような実際に生じる隔壁 18 の高さの不均一性によって左右されないように適確に接合材の塗布を行えるように、以下述べるようにベース 42 の移動量、つまり、隔壁 18 の接合材層 40 への接触の度合いを適正に調整する。図 4 (b) に、ベース 42 の移動量を調整することにより隔壁 1 ラインに適確に接合材を塗布する方法を示す。

【0034】

この図に示すように、隔壁全体において高さが最も低い箇所（図中 W1）が接合材層 40 と接触するように、ベース 42 を移動させることで、全ての隔壁に適確に接合材 B d を塗布することができる。

図 4 (b) で示したような方法によって、隔壁全体に適確に接合材を塗布しようとするれば、高さが高いほど接合材層 4 0 との接触の度合いもそれに比例して高くなるのでそのような隔壁部分には低い部分に比べてより多くの接合材 B d が塗布されることになる。であるから、そのような塗布量が多い部分では、前面パネル P A 1 と背面パネル P A 2 とを封着したときに、上述したように隔壁に塗布された接合材がセル領域にまで侵入してセル領域を狭め輝度低下を招く恐れがある。

#### 【 0 0 3 5 】

このことを念頭に置きながらまず、塗布量が隔壁に高さによって異なってくることを模式図をもって説明する。図 5 は、隔壁の高さの違いによって塗布量が異なる様子を示す図である。この図に示すように、接合材の塗布量は高さが高い隔壁になるほど（図中隔壁 A、B、C の順）多くなる。そして、このような状態に接合材が塗布された背面パネルと前面パネルとを張り合わせた場合、隔壁 C に塗布された接合材は他の隔壁に塗布された接合材よりもより広いセル領域にまで侵入してしまうことになる。仮に、このような塗布量が多い部分が隣り合っていれば、その部分が単独で存在するよりもセル領域への侵入の度合いはより一層大きくなる。

#### 【 0 0 3 6 】

そこで、ここでは、形成した隔壁頂部をサンドペーパーやサンダーベルト（帯状のサンドペーパーを連続的に研磨部に供給して研磨する装置）等による研磨や平面研削盤のような研削装置により研削することによって、背面ガラス基板 4 3 からの隔壁の高さのバラツキをできるだけ小さくしておく。このバラツキの度合いは、接合後にセル領域への侵入の度合いがどれほど輝度に影響を与えるかによって規定されるが、一例を挙げれば、 $5\mu\text{m}$  程度のバラツキは許容される。

#### 【 0 0 3 7 】

この意味で、本実施形態及び下記の実施形態で使用する「隔壁頂部」の意味するところは、上面部 1 8 a だけでなく、隔壁側部 1 8 b で若干背面ガラス基板側に侵入した部分も含めた隔壁部分をいう。

なお、隔壁 1 8 の頂部の研磨処理等は、蛍光体層を形成前、形成後いつ行っても

も構わないが、蛍光体層を形成する前に行う方が、蛍光体層を形成する蛍光体粒子間に研磨等されて生じた残さが入り込まないので望ましい。

【 0 0 3 8 】

上述してきた接合材は、塗布を行うまえにペースト状の層に形成してあり、例えば、低融点ガラスにセラミックス等の紛体を混ぜたフリットをアクリル等の樹脂とターピネオール等の溶剤で混練したペーストを層状にしたものである。

このペーストの粘度は、特に限定されないが、比較的高いものを用いることが好ましい。それは、粘度があまりに低いと接合材を塗布する際に既に形成してある蛍光体層内にペーストが含漬しやすくなるからである。その意味で、 $50 \text{ Pa} \cdot \text{s} \sim 300 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  の粘度範囲のペーストを用いることが望ましい。

【 0 0 3 9 】

以上のようにして隔壁頂部に接合材 B d を塗布したのち、前面ガラス基板 P A 1、背面ガラス基板 P A 2 の何れか一方の外周部に上記接合材と同様のものを塗布する。

その後、これまでに隔壁頂部、ガラス基板外周部に塗布した接合材含有ペーストの樹脂成分等を除去するために所定温度（例えば、 $350^\circ\text{C}$  程度）で仮焼する。

【 0 0 4 0 】

それから前面パネル P A 1 と、背面パネル P A 2 とを表示電極とアドレス電極が直交するよう対向配置し、所定の温度（例えば、 $450^\circ\text{C}$  程度）で焼成し、前面パネルと背面パネルとを封着する。

ここで、接合材層 4 0 は、必ずしも前記平板 4 1 上に形成する必要はなく、接合材層 4 0 の表面が平坦に形成できれば良く、図 6 (a) に示すようなペースト槽 4 4 に接合材を満たし、表面をスキージ等でならして接合材層 4 0 を形成しても良いし、図 6 (b) に示すように前記平板 4 1 の変わりに、例えばポリエチレンを成分とするベースフィルム 4 5 上に接合材を均一に塗布して表面が平坦な膜にしたものを用いても良い。

【 0 0 4 1 】

[実施の形態 2]



本実施の形態は、上記実施形態 1 と異なる点は、接合材の塗布方法において、接合材と隔壁との接触の度合いを調整する機構であるのでその点を主眼に差分のみを説明する。

図 7 は、隔壁頂部への接合材の形成方法を示す工程図である。なお、この図において、(1)、(2)、(3)、(4)、(5) の順に塗布工程は進行する。

#### 【0042】

まず、図 7 (1) において、平板 41 (図 3 のものと同じ) 上にメッシュ 51 を配置する。ここで、メッシュは、金属あるいはポリエチレン等の樹脂の線材を所定の間隔で編んだものであり、メッシュサイズとしては、一般のスクリーン印刷に用いるもの、例えば 325 メッシュを用いることができるが、メッシュ目が小さいものほど、接合材を塗布したときにメッシュ目が残りにくく、均一的に接合材を塗布することができるため好ましい。

#### 【0043】

次に、図 7 (2)、及び図 7 (3) において、上記メッシュ 51 の上部 (図面上側) からスキージ 52 等を用いてペースト状の接合材 B d をメッシュと同等の厚みに成型し、メッシュ 51 に保持させた状態で接合材層 50 を形成する。これは、メッシュの一部にペースト状の接合材を所定の量だけ配置し、スキージ 52 にて接合材を押し広げ、このときスキージ 52 をメッシュ 51 の表面にならって移動させることによって実現できる。あるいは、ダイコート等の塗布手段を用いても同様に接合材層 50 を形成できる。用いるスキージ 52 はゴム製のものでもよいが、ゴム製のものはスキージの際に筋を残すことから、接合材層 50 の表面をより平坦なものとするには金属製のスキージを用いることが望ましい。

#### 【0044】

次に、図 7 (4) において、隔壁 18 及び蛍光体層 19 を表面に形成した背面ガラス基板 43 を準備し、背面ガラス基板 43 の隔壁 18 を接合材層 50 の表面に押圧接触させる。

ここで、メッシュの押圧は、上記したように隔壁 18 の高さのバラツキによる塗布の不均一性を補足できる程度の押圧力で、最も高さの低い隔壁部分が、メッシュに接触する押圧力で押圧する。

【0045】

この後、図7（5）において、背面ガラス基板43をメッシュ51から離間する。

以上の工程を得ることによって、隔壁18の上面部18aのほぼ全体に適確に、しかも上記理想形状に近い状態で接合材Bdが適確に塗布される。

このように本実施の形態においては、メッシュ51が接合材層50との接触の度合いを規制する規制部材として働いている。図8は、この働きを説明するためのメッシュの部分拡大図である。この図からも分かるとおり、隔壁18とメッシュ51との接触部分M1、M2で隔壁18と接合材層50との接触の度合いが規制される。

【0046】

つまり、ここで用いるメッシュに保持形成されている接合材層50は、メッシュ51とその厚みを同じくして形成されてあるので、隔壁18を押し当て押圧したときに、隔壁18の上面部18aが接合材層50の表面近くM1、M2で規制され、隔壁18の上面部18aほぼ全部に適確に接合材Bdが塗布されるのである。

【0047】

なお、メッシュ51を押圧した際に、多少、接合材がメッシュ表面から浮くことが考えられるが、封着後にセル領域に接合材が侵入する度合いが輝度に大きな影響を与えない程度、例えば、5 $\mu$ m程度の侵入であれば、許容される。

また、隔壁とメッシュとの接触部分には、メッシュ目が残しやすいが、上記した処理を繰返し行えばメッシュ目はなくすことができる。

【0048】

また、背面ガラス基板43を上記のようにメッシュに押圧接触させながら隔壁18のライン方向に沿って背面ガラス基板をペースト層内に平行移動させることによってメッシュ目は効果的に解消される。

ここで、隔壁上面部の形状は凹凸である場合が少なくなく、このような凹部には接合材が形成されない場合があり、その部分は前面パネルと隔壁との接合ができず、表示品位の劣化につながる。これに対して、上記したように平行移動させ

ることによって、隔壁の上面部 18a にある凹み内にも接合材が入り込むことになるので、表示品位の劣化を防止できる。

【0049】

〔実施の形態 3〕

本実施形態は、基本的には実施形態 2 と同様であるが、隔壁のメッシュへの押圧させる機構に違いがある。重複説明は避け、差分についてのみ説明する。

図 9 は、本実施の形態に係る隔壁頂部への接合材の形成方法を説明する図である。

【0050】

まず、円筒状のローラー 61 の表面にメッシュ 51（図 7 と同様のもの）を配置する。次にメッシュ 51 の上部にスキージ 62 をあてがい、ペースト状の接合材 B d をローラー 61 表面に配置したメッシュ 51 に充填し接合材層 50 を形成する。

そして、隔壁 18、及び蛍光体層 19 を表面に形成した背面ガラス基板 43 をローラー 61 に押圧し、背面ガラス基板 43 を移動させることで、隔壁 18 の端から順次メッシュ 51 に当接されてゆき、隔壁 18 の上面部 18a ほぼ全部に適確に、しかも理想形状に近い状態に接合材 B d が塗布される。

【0051】

ここで背面ガラス基板 43 の押圧は図には示さないがローラー 61 と平行に配置したバックアップローラーにてローラ 61 に背面ガラス基板 43 を押し付けるようにして行うことが望ましい。また、背面ガラス基板 43 の進行方向はローラー 61 によって押し出される方向でも良いしローラー 61 に逆らって押し出しても良い。図面では、ローラー 61 に逆らって押し出した場合を描いている。

【0052】

〔実施の形態 4〕

本実施形態は、基本的には実施形態 3 と同様であるが、隔壁のメッシュへの押圧させる機構に違いがある。重複説明は避け、差分についてのみ説明する。

図 10 は、本実施の形態に係る隔壁頂部への接合材の形成方法を説明する図である。

【 0 0 5 3 】

この図に示すようにメッシュ 5 1 には、帯状のものを使用し、これを押し出しローラー 7 1、ローラ 6 1、巻き取りローラー 7 2 に張架し、メッシュ 5 1 が押し出されてからローラ 6 1 と接触するに到る部位にブレード板 7 3 を配置して、ペースト状の接合材をメッシュ 5 1 に保持充填する。

このとき、隔壁等を形成した背面ガラス基板 4 3 を平行移動させれば、接合材が充填されたメッシュと隔壁との当接位置が順次移動されてゆくことによって、隔壁 1 8 の上面部 1 8 a ほぼ全部に適確に、しかも理想形状に近い状態に接合材 B d が塗布される。

【 0 0 5 4 】

なお、図 1 1 に示すようにローラ 7 1、6 1、7 2 にメッシュ 5 1 を無端帯状に張架することもできる。

ここでも上記実施形態 3 と同様に、ローラー 6 1 と平行に配置したバックアップローラにてローラ 6 1 に背面ガラス基板 4 3 を押し付けるようにして行うことが望ましい。また、背面ガラス基板 4 3 の進行方向はローラー 6 1 によって押し出される方向でも良いしローラー 6 1 に逆らって押し出しても良い。図面では、ローラー 6 1 に逆らって押し出した場合を描いている。

【 0 0 5 5 】

〔実施の形態 5〕

本実施形態は、基本的には実施形態 3 と同様であるが、隔壁のメッシュへの押圧させる機構に違いがある。重複説明は避け、差分についてのみ説明する。

図 1 2 は、本実施の形態に係る隔壁頂部への接合材の形成方法を説明する図である。

【 0 0 5 6 】

ここでは図 9 に示したローラー 6 1 の代わりに滑らかな曲面を有する変形ベース 8 1 を用い、その表面にメッシュ 5 1 を配置する。次にメッシュ 5 1 の表面上記したようにスキージ等で接合材 B d を充填し接合材層 5 0 を形成する。

そして、変形ベース 8 1 を隔壁 1 8 を形成した背面ガラス基板 4 3 の表面に順次押圧しながら転がすことによって、隔壁 1 8 の上面部 1 8 a ほぼ全部に適確に

、しかも理想形状に近い状態に接合材 B d が塗布される。

【0 0 5 7】

ここで変形ベース 8 1 を固定して、背面ガラス基板 3 4 を順次移動させても良い。

〔実施の形態 6〕

本実施形態は、基本的には実施形態 3 乃至 5 と同様であるが、隔壁のメッシュへの押圧させる機構に違いがある。重複説明は避け、差分についてのみ説明する。

【0 0 5 8】

図 1 3 は、本実施の形態に係る隔壁頂部への接合材の形成方法を説明する図である。

これまでメッシュ 5 1 は平板やローラーなどの剛体の表面に配置した例を示したが、図 1 3 に示すように、メッシュ 5 1 にペースト状の接合材 B d を充填し、そのメッシュ 5 1 単独で隔壁 1 8 に当接、離間する（図 1 3（1）→図 1 3（2））ことによっても、隔壁 1 8 の上面部 1 8 a ほぼ全部に適確に、しかも理想形状に近い状態に接合材 B d を塗布することが可能である。

【0 0 5 9】

なお、この場合、メッシュ 5 1 を隔壁 1 8 に当接しながらスライドさせても良いし、背面ガラス基板 4 3 をスライドさせてもどちらでも良い。

〔実施の形態 7〕

本実施形態での接合材の塗布方法は、隔壁 1 8 の全てのラインごとの一部分だけをペースト状の接合材に接触させたのち、これを隔壁のライン方向に沿って移動させることで、隔壁頂部に接合材の塗布を行うというものである。

【0 0 6 0】

図 1 4 は、この方法を説明するための工程図である。なお、分かりやすくするために一本の隔壁のみを描いてある。

まず、図 1 4（1）において、隔壁 1 8 の上面部 1 8 a の端部をペースト状の接合材層 9 0 の表面に接触させる。

次に、図 1 4（2）、（3）に示すように、隔壁 1 8 が形成された背面ガラス

基板 43 を隔壁のラインに沿って移動させることによって、表面張力により接合材 B d が隔壁の頂部ほぼ全体に塗布されることになる。

#### 【0061】

このようにすれば、隔壁の側部にあまり接合材が侵入することがなく、上記実施の形態に比べてより良好に接合材が隔壁頂部に塗布される。

なお、平板 41、ローラ 61 等に配置したメッシュ 51 に変えて、均一な厚みもしくは高さ層を形成したものでよく、例えば図 15 に示すように線材 91 を規則正しく並べ、当該線材 91 の間隙に接合材 B d を満しておけば、線材 91 と隔壁とが接触することにより接合材と隔壁との接触の度合いは規制されるので上記同様の効果を得ることができる。また均一な厚みの樹脂シート表面に微小な凹凸を形成したものや、あるいは直接平板 41 の表面に均一な高さの凹凸を形成したものをを用いてもよい。樹脂表面への凹凸は、エッチングもしくは成形機により形成できる。ここで規制手段の形状は図 16 に示すように複数の直方体 92 を並べても良いし、図 17 に示すように略半球 93 でも良い。さらには図 18 に示すように半円筒 94 でも良い。この半円筒 94 を用いる場合は円筒の長手方向に規則正しく並べることが望ましく、さらにそのピッチは隔壁 18 のピッチを整数で割った値がより望ましい。こうすることによって隔壁 18 の頂部は、図 18 に示すように必ず円筒の並んだ谷間、すなわち接合材の形成部位に位置することになるからである。

#### 【0062】

なお、上記実施形態ではガス放電パネルを中心に説明を行ったが、必ずしもガス放電パネルだけではなく、例えば FED（フィールドエミッションディスプレイ）などの表示パネルにおいて、一对のパネル基板を対向配置し、少なくともどちらか一方の基板に隔壁を形成し、周囲をシールするものであれば、同様に適用することができる。

#### 【0063】

##### 【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明に係る表示パネルの製造方法によれば、隔壁頂部ほぼ全体に接合材を適確ににしかも理想形状に近づいた状態に塗布すること

ができるので、隔壁と対向するパネル基板との接合を均一に実現できる結果、輝度の向上した表示パネルを容易に作製できるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施の形態に共通する PDP の構成を示す平面図である。

【図 2】

蛍光体層 19 を形成する際に用いるインキ塗布装置 30 の概略構成図である。

【図 3】

隔壁頂部への接合材の形成方法を説明する図である。

【図 4】

隔壁の高さの不揃いな状態を示す図である。

【図 5】

隔壁の高さの違いによって接合材の塗布量が異なる様子を示す図である。

【図 6】

図 6 (a)、(b) とともに、接合材の層を形成する形態のバリエーションを示す図である。

【図 7】

一実施の形態に係る隔壁頂部への接合材の形成方法を説明する図である。

【図 8】

規制手段の働きを説明するための図である。

【図 9】

一実施の形態に係る隔壁頂部への接合材の形成方法を説明する図である。

【図 10】

一実施の形態に係る隔壁頂部への接合材の形成方法を説明する図である。

【図 11】

一実施の形態に係る隔壁頂部への接合材の形成方法を説明する図である。

【図 12】

一実施の形態に係る隔壁頂部への接合材の形成方法を説明する図である。

【図 13】

一実施の形態に係る隔壁頂部への接合材の形成方法を説明する図である。

【図 14】

一実施の形態に係る隔壁頂部への接合材の形成方法を説明する図である。

【図 15】

規制手段の変形例を示す図である。

【図 16】

規制手段の変形例を示す図である。

【図 17】

規制手段の変形例を示す図である。

【図 18】

規制手段の変形例を示す図である。

【図 19】

従来例に係る PDP の構成を示す図である。

【図 20】

接合材の隔壁への塗布形状等を説明する図である。

【符号の説明】

18 隔壁

18a 上面部

18b 側面部

40 接合材層

41 平板

50 接合材層

51 メッシュ

61、71、72

ローラ

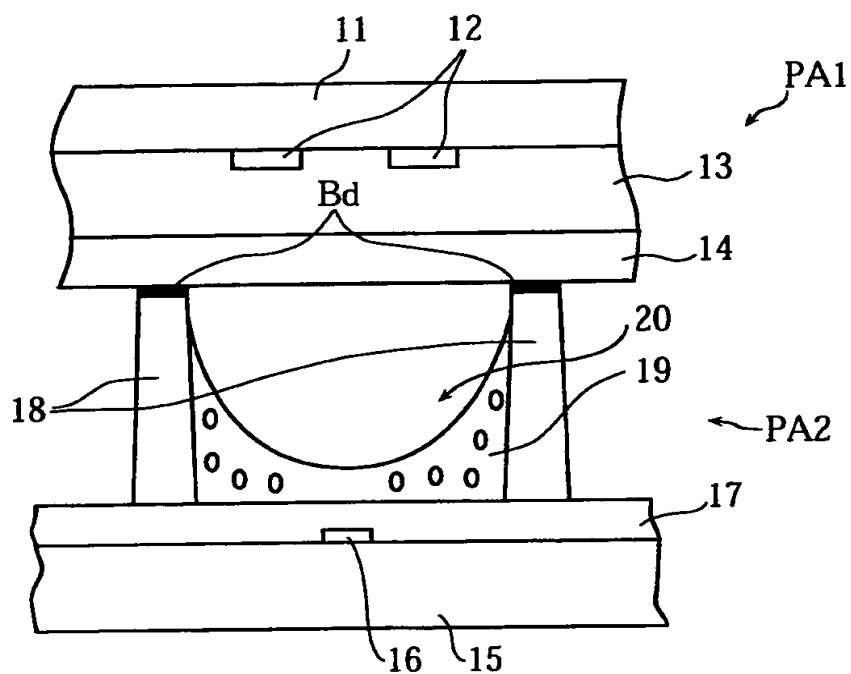
81 変形ベース

Bd 接合材

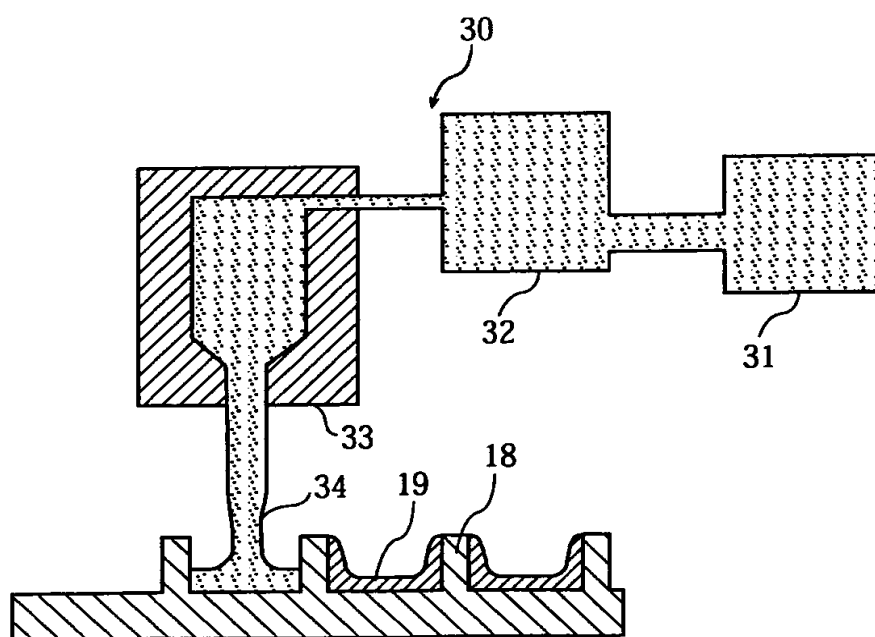


【書類名】 図面

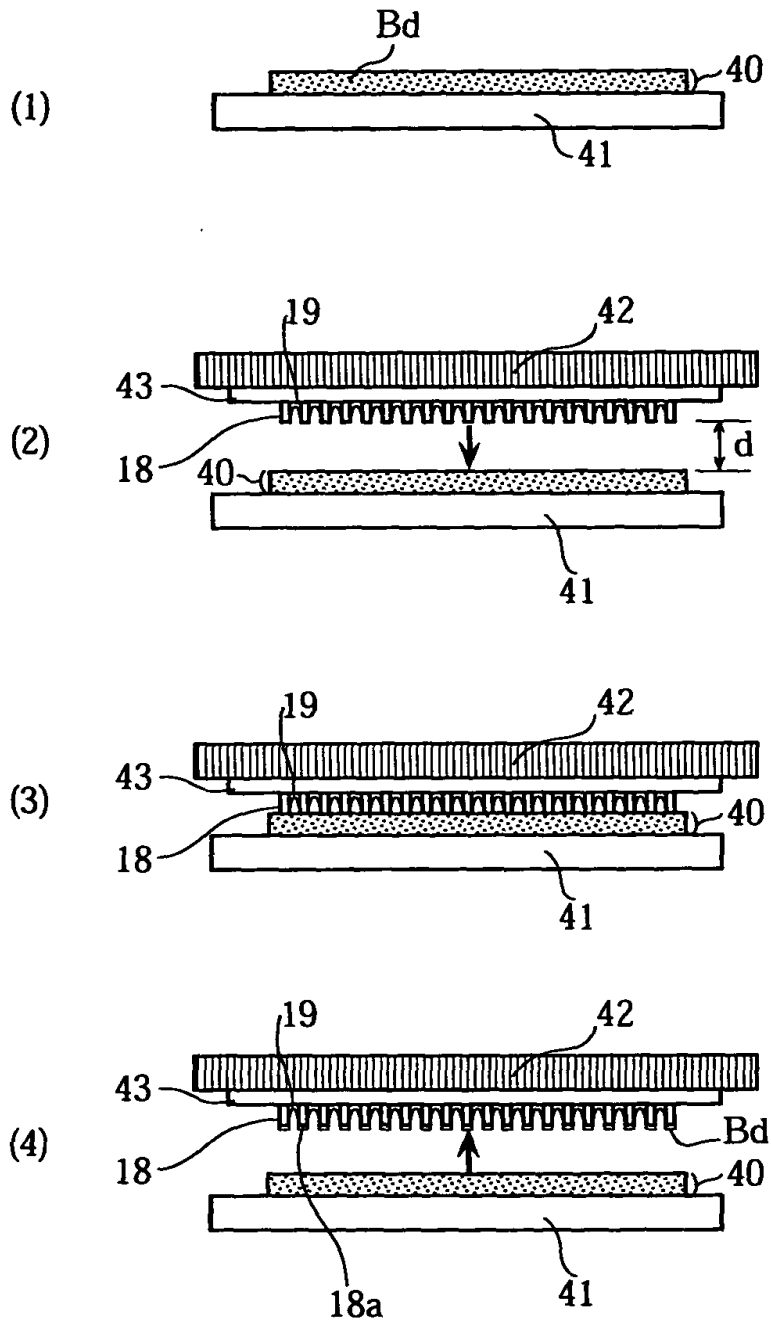
【図 1】



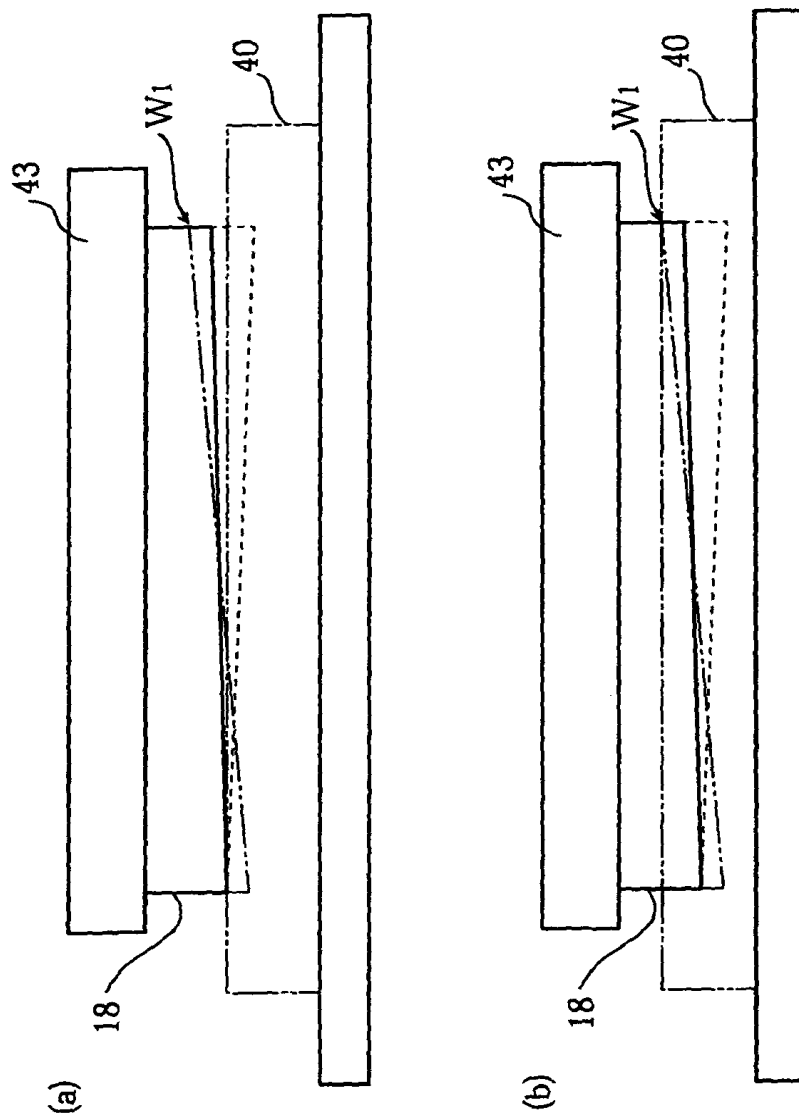
【図 2】



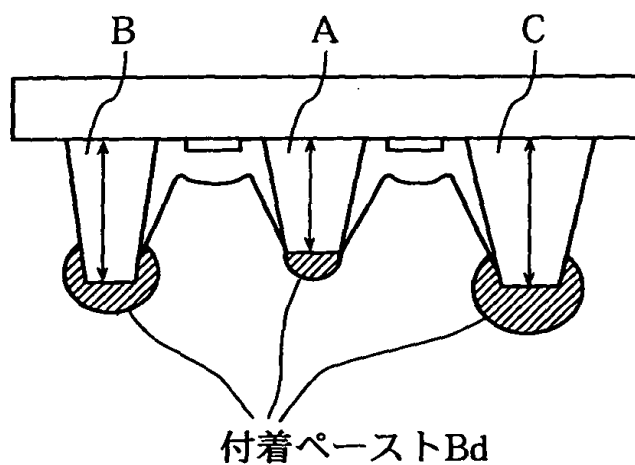
【図 3】



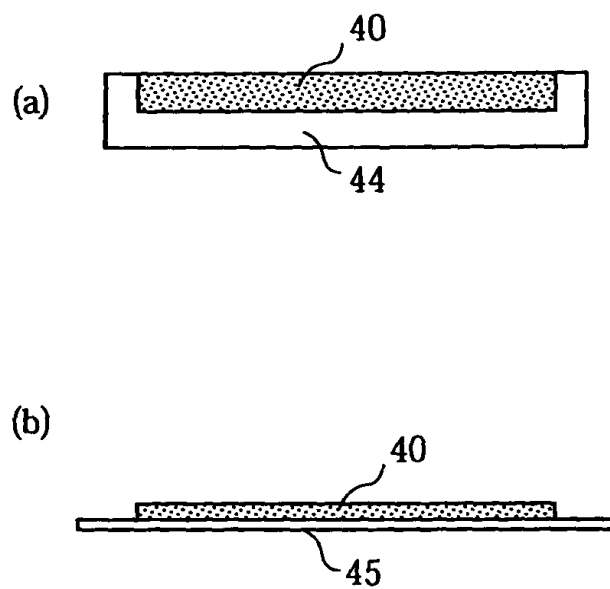
【図4】



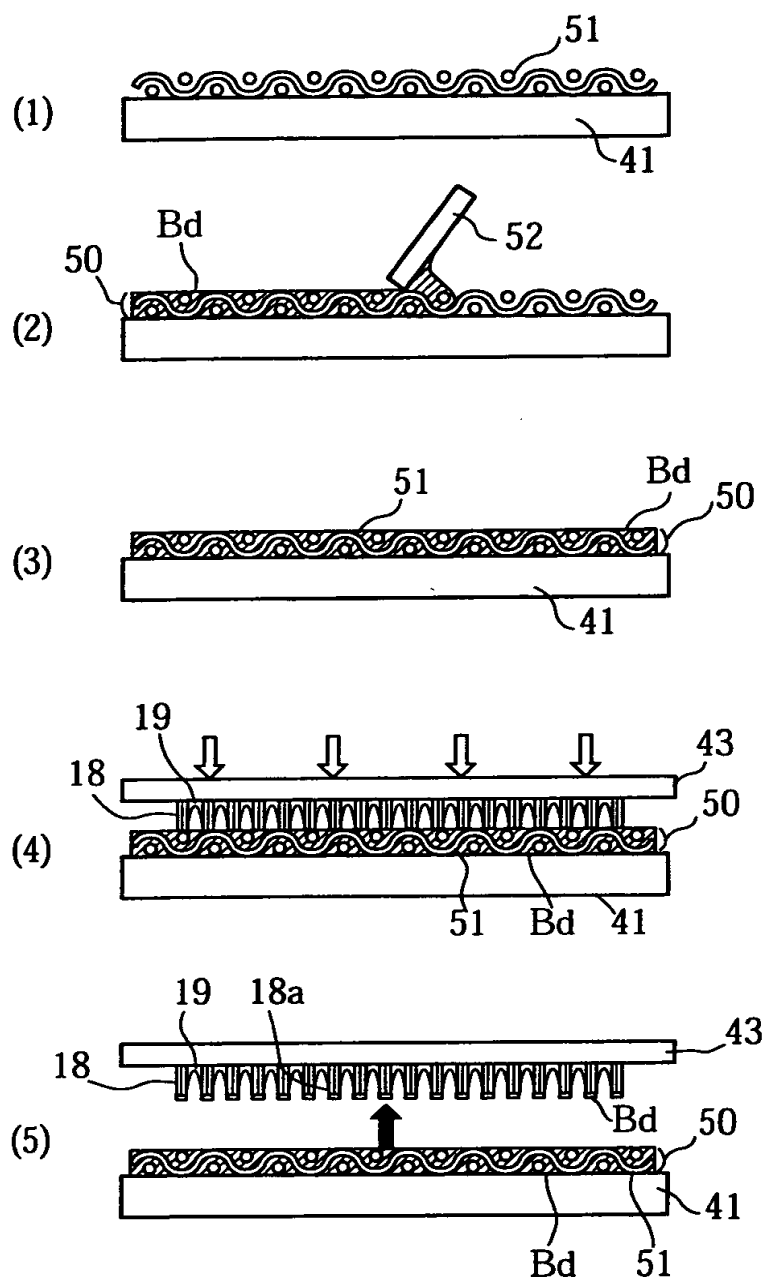
【図 5】



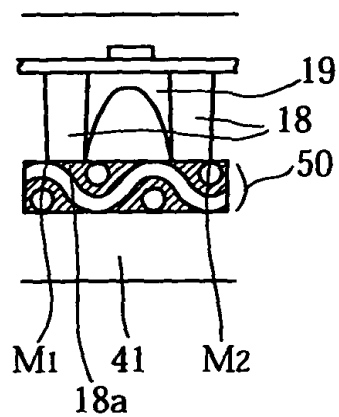
【図 6】



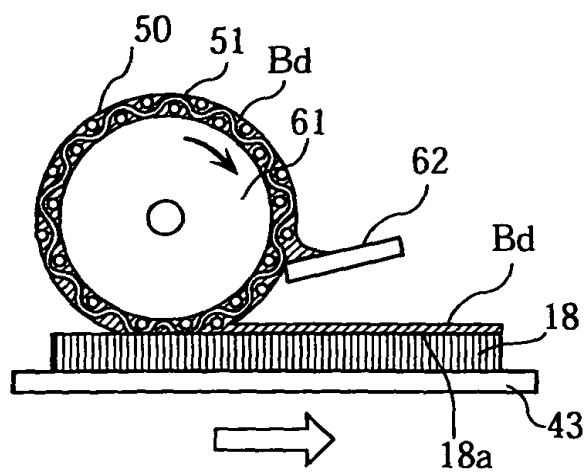
【図 7】



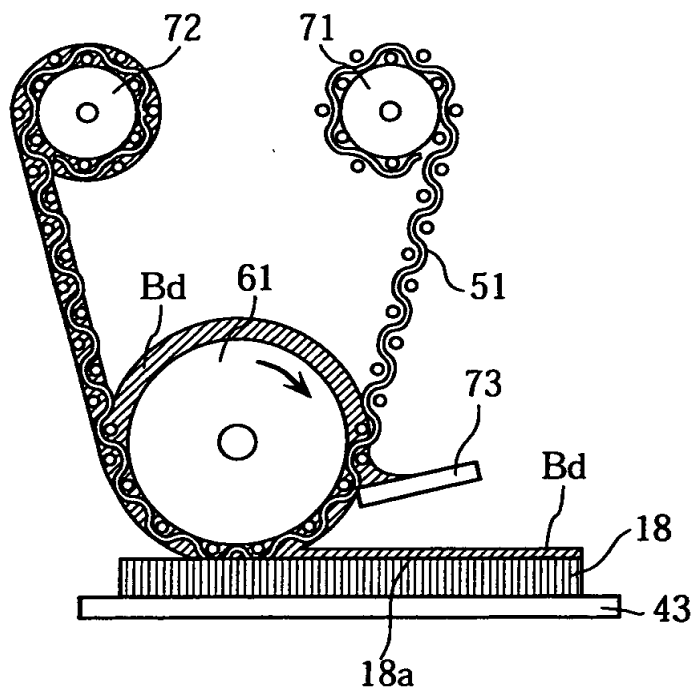
【図 8】



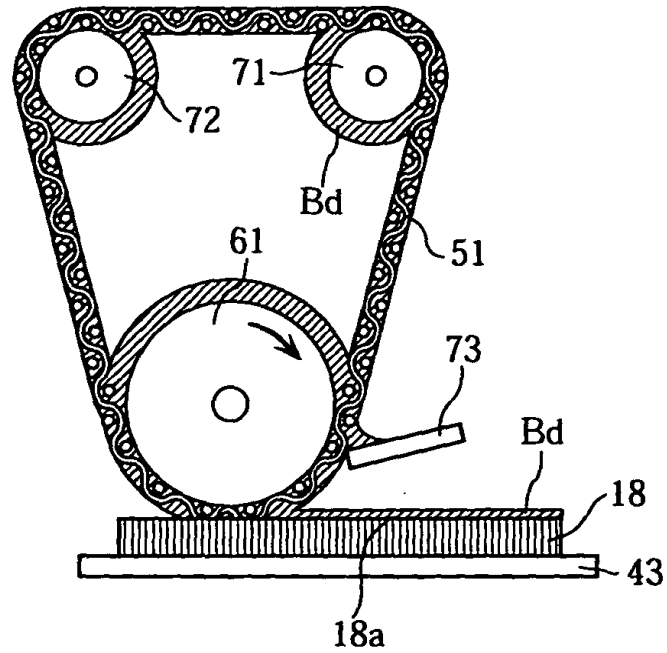
【図 9】



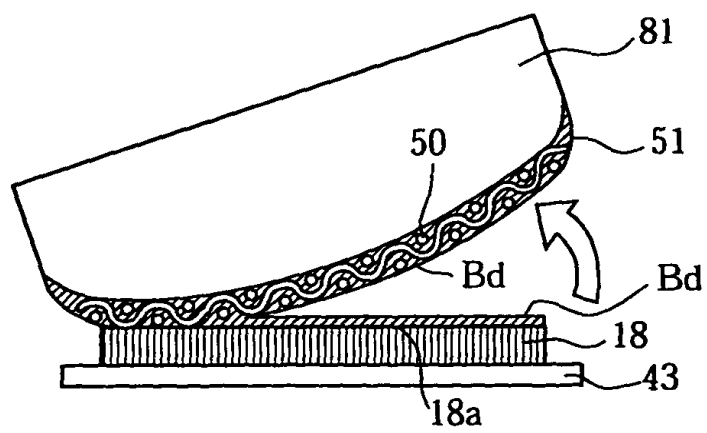
【図 10】



【図 11】

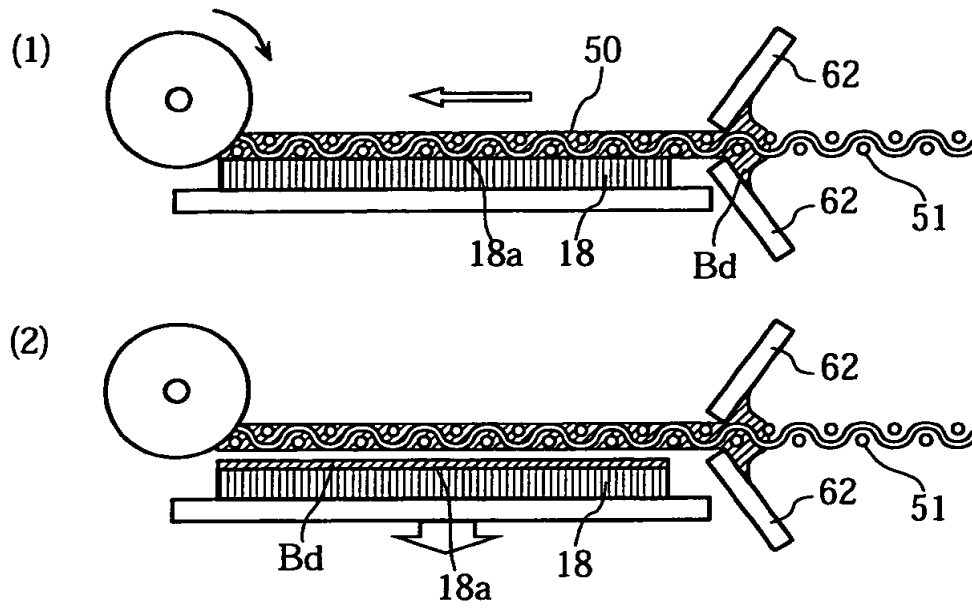


【図 12】

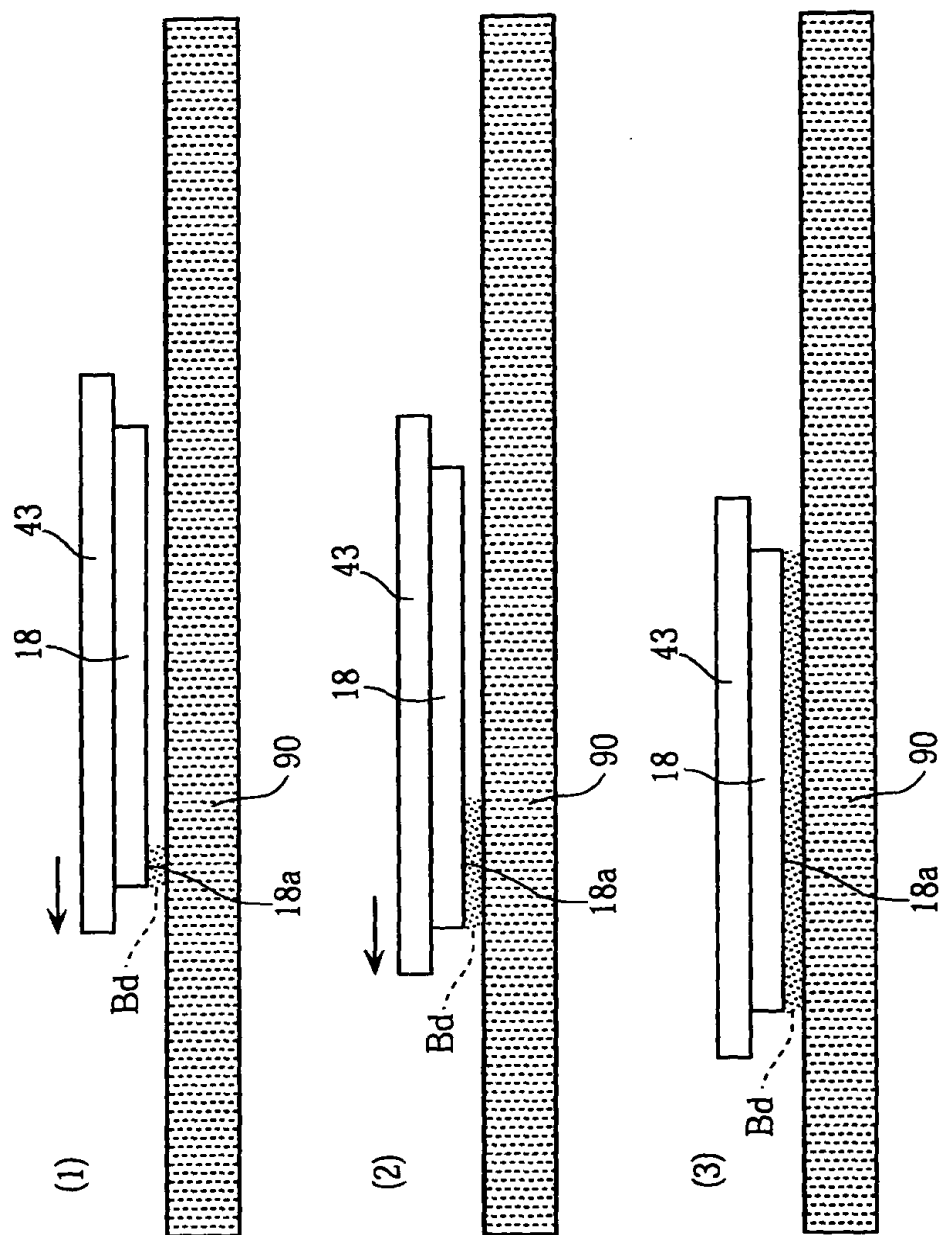




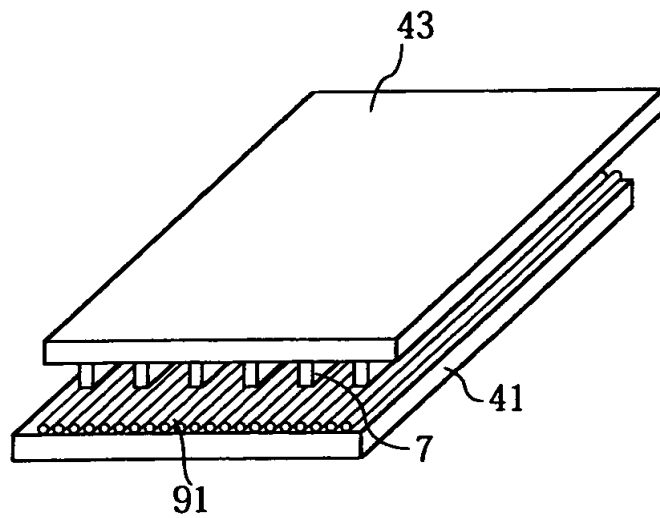
【図 13】



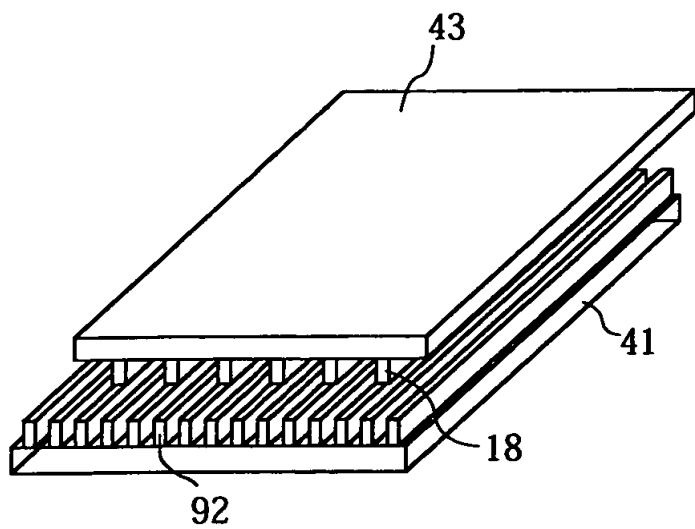
【図 14】



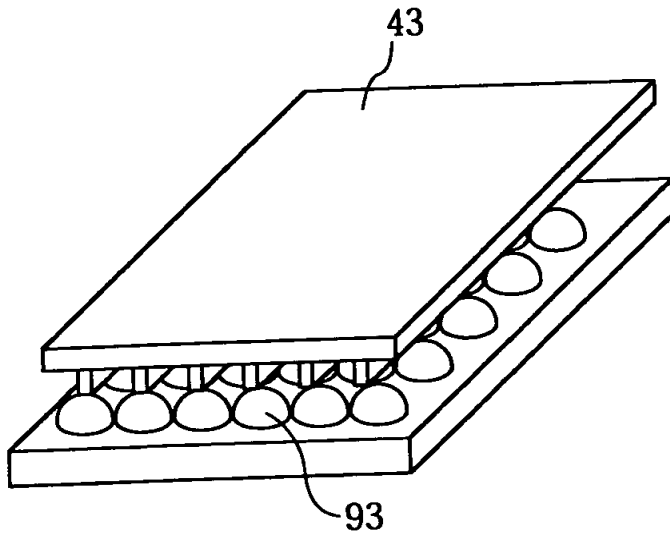
【図 1 5】



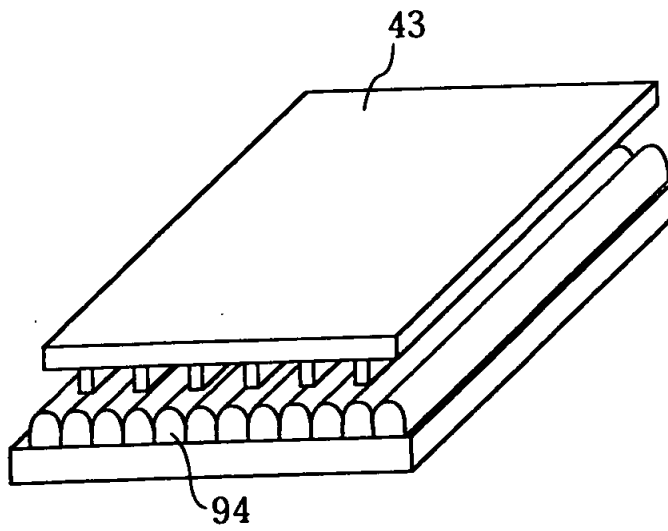
【図 1 6】



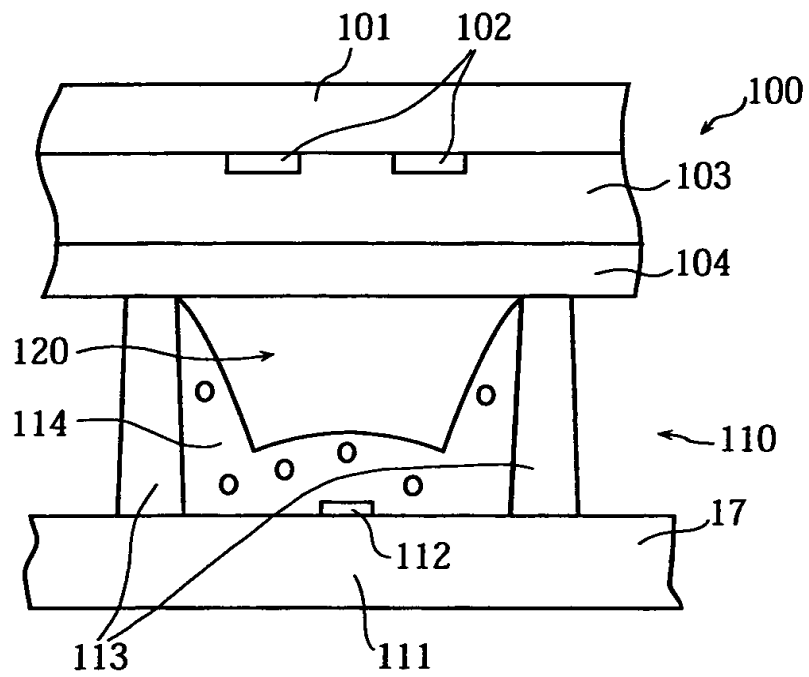
【図 1 7】



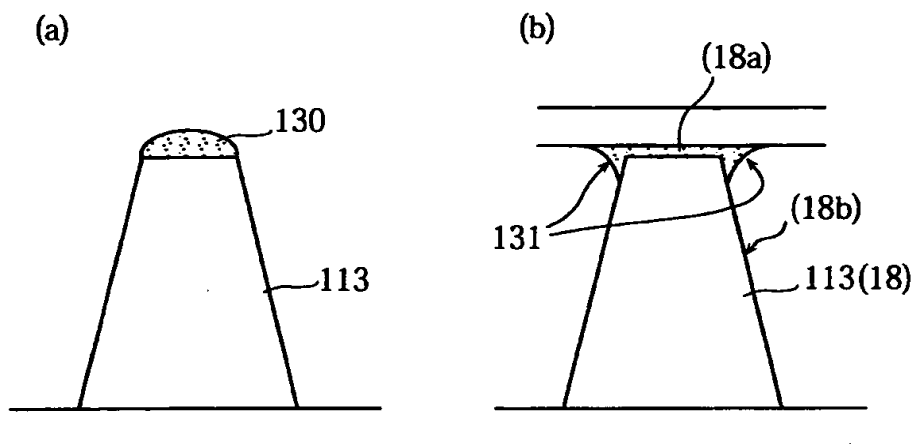
【図 1 8】



【図 19】



【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 輝度を低下させることなく、放電空間の変形を容易に防止することができる表示パネルの製造方法を提供すること、特に接合材の塗布形状を上記理想形状に近づけ得る接合材の塗布方法を提供すること。

【解決手段】 平板上に接合材層 40 を形成し、表面を平らにならした後、隔壁を形成した基板の隔壁と接合材層 40 を平行に対向配置し、接合材層 40 と隔壁 18 の距離を制御しながら隔壁の頂部を接合材層 40 と接触させ、隔壁頂部に接合材 B d を塗布する。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社

